

REALIZZAZIONE DEL NUOVO
SCIENCE CENTRE
(I° Lotto Funzionale)

Città della Scienza

Via Coroglio 59 - 80124 - Napoli

FASE

PROGETTO DI FATTIBILITA'
TECNICO-ECONOMICA

(verifica ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs 50/2016)

SCALA

-

CODICE

ELABORATO

IG.AC

VALUTAZIONE PREVISIONALE DEI REQUISITI
ACUSTIVI PASSIVI

DATA PRIMA EMISSIONE

10/07/2025

REVISIONE

00

DATA

10/07/2025

IL PROGETTISTA

RTI FINALCA INGEGNERIA s.r.l.

Capogruppo Mandataria

INTEGR. PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Alfredo Postiglione

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA

Arch. Andrea Guazzieri

Arch. Valerio Ciotola

Dinamicamente Architetti (Arch. Luciano Esposito - Arch. Biagio Bove)

CONSULENZA ARCHITETTONICA

Arch. Raul Forsoni

PROGETTAZIONE STRUTTURE

Ing. Nicola Marchetti

PROGETTAZIONE IMPIANTI

ICARO s.r.l (Ing. Angelo Puerto)

Impianto di climatizzazione

Ing. Salvatore De Lucia

Impianti elettrici e speciali

FINALCA INGEGNERIA s.r.l

Impianti idrici e antincendio

COORD. DELLA SICUREZZA

Ing. Nicola Marchetti

CONSULENZA SCIENTIFICA

Ing. Roberto Castelluccio

CONS. PREVENZIONE INCENDI

Ing. Paolo Zannelli

CONS. RISPARMIO ENERGETICO

Ing. Agata Mancini

CONSULENZA SCIENTIFICA PAESAGGISTICA

Arch. Fabio Mangone

Il Committente

Il Progettista

Il Tecnico

INDICE

1. PREMESSA	2
2. QUADRO NORMATIVO	3
3. NORMATIVA TECNICA	4
3.1 Isolamento Acustico di facciata	5
4. DESCRIZIONE TIPOLOGIA DELL'OPERA.....	8
4.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	8
4.2 Classificazione ambiente	11
5. VALUTAZIONE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI.....	12
5.1 Isolamento acustico di facciata	12
5.2 Impianti tecnologici.....	16
6. CONCLUSIONI OPERATIVE	17

1. PREMESSA

Oggetto della presente relazione è la valutazione del rispetto dei requisiti acustici passivi degli edifici, secondo quanto descritto dal DPCM 5/12/97, riguardante l'intervento di ricostruzione dello Science Center, situato sul litorale costiero di Coroglio, presso il comune di Napoli.

Il **DPCM 5/12/1997** ("Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici") che sancisce i "requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici ed i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore". Il Decreto fissa valori di isolamento standard minimi, validi su tutto il territorio nazionale, che gli edifici devono possedere al fine di essere dichiarate "a norma" e ottenere di conseguenza le previste autorizzazioni di competenza comunale.

Lo studio è stato redatto dal Dott. Geol. Alberto Caputo, Tecnico Competente in Acustica Iscritto all'Elenco Nazionale Tecnici competenti in acustica al N° 9295.

2. QUADRO NORMATIVO

Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 5/12/97 fissa i valori limite delle grandezze che determinano i requisiti acustici dei componenti degli edifici e delle sorgenti sonore interne. Tale decreto, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera e) della Legge 447/95, nasce dalla necessità di completare l'iter normativo iniziato con la circolare del Ministero dei lavori pubblici n. 1769 del 30 aprile 1966 (recante i criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie) e proseguito con la Circolare del Ministero dei lavori pubblici n. 3150 del 22 maggio 1967 (recante i criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici).

Il Decreto definisce al suo interno:

- Componenti degli edifici: partizioni orizzontali e verticali;
- Servizi a funzionamento discontinuo: gli ascensori, gli scarichi idraulici, i bagni, i servizi igienici e la rubinetteria;
- Servizi a funzionamento continuo: gli impianti di riscaldamento, aerazione e condizionamento.

Ai sensi del Decreto gli indici di valutazione da calcolare al fine di verificare il rispetto dei requisiti acustici passivi degli edifici sono:

- indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti ($R'w$);
- indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata ($D2m,nT,w$);
- indice del livello di rumore da calpestio normalizzato (L_n,w).

Secondo quanto indicato dal Decreto tali indici devono essere calcolati secondo la norma UNI 8270:1987 parte 7a, sulla base di misurazioni effettuate secondo le norme EN ISO 140:1996. Ad oggi alcune di tali norme sono state ritirate o revisionate dall'organismo tecnico che le aveva emesse.

In particolare la definizione degli indici richiamati dalla legge è oggi riportata nelle norme UNI EN ISO 717-1:2013, per quanto riguarda la definizione degli indici relativi all'isolamento acustico per via aerea, e UNI EN ISO 717-2:2013 per quanto riguarda la definizione degli indici relativi all'isolamento acustico da calpestio. Il metodo di calcolo di tali indici a partire dai valori spettrali delle grandezze di riferimento è rimasto sostanzialmente invariato rispetto alla norma precedente specificatamente richiamata dal Decreto.

Relativamente alla limitazione della rumorosità delle sorgenti interne agli edifici, il Decreto prescrive i limiti di immissione da misurarsi negli ambienti interni dove maggiore è la rumorosità, ma diversi da quelli in cui si origina il rumore. In particolare vengono stabiliti:

- il livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow (L_{ASmax}) riferito al rumore immesso dagli impianti di servizio a funzionamento discontinuo;
- il livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A (L_{Aeq}) riferito al rumore immesso dagli impianti di servizio a funzionamento continuo.

Sia per quanto riguarda i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici che per i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti, il Decreto stabilisce limiti diversi in funzione della destinazione d'uso degli ambienti prevedendo 7 categorie:

- Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili
- Categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili
- Categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili
- Categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
- Categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
- Categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili
- Categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

I requisiti acustici passivi richiesti per ciascuna di queste categorie sono riportati nella seguente tabella :

Categoria di edificio	$R'_w(*)$	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
D	55	45	58	35	25
A,C	50	40	63	35	35
E	50	48	58	35	25
B,F,G	50	42	55	35	35

(*) Valori di R_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

3. NORMATIVA TECNICA

La norma tecnica di riferimento, oggetto di approfondimento nei successivi paragrafi, è costituita dalla serie di norme EN 12354 in materia di "Acustica degli edifici, stima delle prestazioni degli edifici in base alle caratteristiche dei prodotti che le compongono", recentemente convertite in norme UNI con la sigla UNI EN 12354.

Delle 6 parti di cui si compone la norma tecnica, in cui vengono trattati i diversi aspetti della trasmissione del rumore nelle opere edilizie ed in particolare di quelle a destinazione d'uso residenziale, si farà riferimento alla **UNI EN 12354-3**:

Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.

Tale norma prevede l'impiego di calcoli con grandezze dipendenti dalla frequenza (modello dettagliato) o mediante indici di valutazione (modello semplificato), la cui applicabilità e

precisione sono fortemente condizionate dalla disponibilità dei dati di ingresso. La stessa norma specifica come allo stato attuale esistano altre metodologie di calcolo, ciascuna con i propri limiti, e che, per alcune tipologie di elementi strutturali, non sia disponibile un metodo di calcolo unificato sufficientemente affidabile.

All'interno della UNI EN 12354 si definiscono inizialmente le grandezze fondamentali di riferimento e vengono definite le tipologie di trasmissione sonora possibili:

Trasmissione diretta: trasmissione dovuta solo al rumore incidente su un elemento di separazione e da lì direttamente irradiato (per via strutturale) o trasmesso attraverso parti dell'elemento stesso (per via aerea) quali fenditure, dispositivi o persiane di ventilazione.

Trasmissione indiretta: trasmissione del rumore da un ambiente emittente ad un ambiente ricevente, attraverso percorsi di trasmissione diversi da quella della trasmissione diretta. Si può suddividere in trasmissione per via aerea e trasmissione per via strutturale (trasmissione laterale).

Trasmissione indiretta per via aerea: trasmissione indiretta di energia sonora principalmente attraverso un sentiero di trasmissione per via aerea, per esempio sistemi di ventilazione, controsoffitti e corridoi.

Trasmissione indiretta per via strutturale (trasmissione laterale): trasmissione indiretta di energia sonora da un ambiente emittente ad un ambiente ricevente soprattutto attraverso percorsi strutturali (vibratori) nella costruzione, per esempio pareti, pavimenti, soffitti.

3.1 Isolamento Acustico di facciata

L'isolamento acustico delle pareti perimetrali esterne riveste una particolare importanza per la protezione acustica degli edifici dai rumori provenienti dall'esterno come il rumore del traffico o quello proveniente da attività produttive eventualmente presenti nella zona.

L'isolamento acustico di facciata, D_{2m} , è definito come la differenza tra il livello di pressione sonora a 2 m dalla facciata, $L_{1,2m}$, ed il valore medio del livello di pressione sonora nell'ambiente ricevente L_2 , ossia tramite l'espressione:

$$D_{2m} = L_{1,2m} - L_2$$

A questo valore bisogna sommare il contributo dovuto alle caratteristiche dell'ambiente ricevente, tale parametro viene considerato nella sua forma normalizzata rispetto al tempo di riverberazione, $D_{2m,nT}$, o all'assorbimento equivalente, $D_{2m,n}$:

$$D_{2m,nT} = L_{1,2m} - L_2 + 10 \log \left(\frac{T}{T_0} \right)$$

$$D_{2m,n} = L_{1,2m} - L_2 - 10 \log \left(\frac{A}{A_0} \right)$$

dove:

T: tempo di riverbero dell'ambiente ricevente, in secondi;
T₀: tempo di riverbero di riferimento (pari a 0.5 s per le abitazioni);
A: area di assorbimento dell'ambiente ricevente;
A₀: area equivalente di assorbimento di riferimento (pari a 10 m² per le abitazioni).

Le precedenti relazioni possono essere direttamente correlate tra loro:

$$D_{2m,nT} = D_{2m,n} + 10 \log 0.16 \frac{V}{T_0 A_0} = D_{2m,n} + 10 \log 0.32 V$$

La sorgente preferibile per misurare l'isolamento acustico complessivo di una facciata è il rumore da traffico se prevalente o in alternativa un generatore di rumore posizionato come espresso nella UNI EN ISO 140-5, norma di riferimento per le misurazioni in opera.

Per stimare l'isolamento acustico delle facciate dei fabbricati bisogna procedere analizzando il potere fono isolante dei diversi componenti (pareti, finestre, vetri, telai, bocchette di ventilazione, ecc.). La trasmissione sonora attraverso la facciata è dovuta alla trasmissione sonora di ciascun elemento che la compone. Si presuppone che la trasmissione di ogni elemento sia indipendente da quella degli altri. È ragionevole supporre che la trasmissione per un campo sonoro incidente diffuso sia sufficientemente rappresentativa dei diversi tipi di campi sonori esterni, o comunque essi possono essere calcolati a partire da questa.

L'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione dipende dal potere fono isolante apparente della facciata (*R'*), dalla forma esterna della facciata e dalle dimensioni degli ambienti (*V*: volume ambiente ricevente, *S*: area totale della facciata vista dall'interno in m²):

$$D_{2m,n,T} = R' + \Delta L_{ts} + 10 \log \left(\frac{V}{6 T_0 S} \right)$$

Il potere fono isolante apparente della facciata (Figura 3.1/1) per un campo sonoro incidente diffuso può essere calcolato sommando il fattore di potenza sonora trasmessa in modo diretto da ciascuno degli elementi *i* di facciata ed il fattore di potenza sonora trasmessa mediante trasmissione laterale:

$$R' = -10 \log \left(\sum_{i=1}^n \tau_{e,i} + \sum_{j=1}^m \tau_{f,j} \right)$$

Il primo termine della precedente espressione, trasmissione diretta, può essere determinato per ciascun componente di facciata direttamente attraverso i dati acustici dello stesso o attraverso i dati acustici di ciascuna delle parti di cui è composto. Nella seguente espressione vengono analizzati separatamente gli elementi “normali” (parete, finestra,...) e i “piccoli” elementi di facciata, definiti con superficie minore ad 1 m² (prese d'aria, ventilatori...):

$$\sum_{i=1}^n \tau_{e,i} = \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} 10^{\frac{-R_i}{10}} + \frac{A_0}{S} \sum_{i=1}^p 10^{\frac{-D_{n,e,i}}{10}}$$

dove:

R_i è il potere fono isolante dell'i-esimo elemento, in Db;

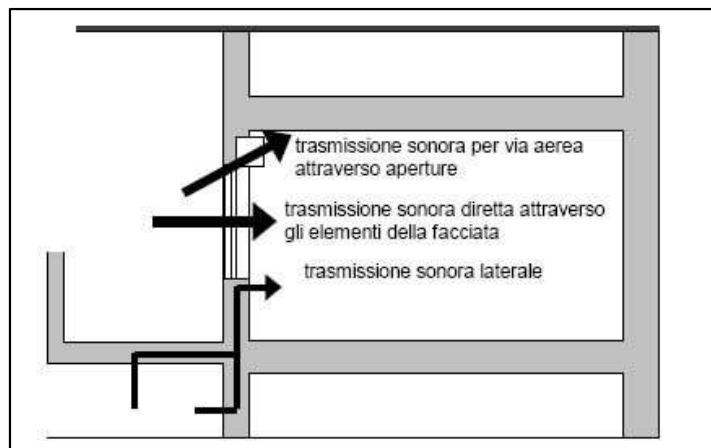
S è la superficie totale della facciata, in m²;

S_i è la superficie dell'elemento normale di facciata i-esimo, in m²;

A_0 è l'assorbimento acustico normale di riferimento, in m²;

$D_{n,e,i}$ è l'isolamento acustico normalizzato di un piccolo elemento i, in Db.

Figura 3.1/1 – Trasmissione potenza sonora nell'ambiente ricevente



Il contributo del secondo termine, trasmissione laterale, è solitamente trascurabile. Tuttavia, in presenza di elementi rigidi (calcestruzzo o mattoni) collegati ad altri elementi rigidi all'interno dell'ambiente ricevente (pavimenti o pareti divisorie), è sufficiente, per tener conto di eventuali trasmissioni laterali, sottrarre 2 Db al potere fono isolante.

Il calcolo deve essere eseguito almeno per bande di ottava comprese da 125 Hz a 2000 Hz o

per bande di terzo di ottava da 100 Hz a 3150 Hz. Da questi risultati si può dedurre l'indice di valutazione delle prestazioni degli edifici in conformità con la EN ISO 717-1.

I limiti del criterio di calcolo della norma possono essere così riassunti:

- differenze di campo sonoro nelle varie condizioni in opera rispetto al campo diffuso ipotizzato;
- effetto di possibili interferenze della facciata per le bande di terzo d'ottava sul microfono esterno posizionato a 2 m dalla stessa.

L'utilizzo dei modelli di calcolo, presentati nella norma, permette di prevedere le prestazioni in opera di edifici ed elementi di edificio, presupponendo il rispetto delle regole dell'arte per la loro realizzazione o posa in opera nonché un'elevata accuratezza delle misurazioni in sede di verifica.

L'accuratezza della previsione dipende da molti fattori, quali: l'accuratezza dei dati d'ingresso, l'adattabilità della situazione rispetto al modello, il tipo degli elementi e dei giunti interessati, la geometria della situazione e la qualità di esecuzione.

Non è possibile specificare, in generale e per tutte le situazioni e applicazioni, il livello di accuratezza delle previsioni, si possono tuttavia fornire alcune indicazioni. L'indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata standardizzato rispetto al tempo di riverberazione evidenzia uno scostamento tipo di circa 1,5 Db.

4. DESCRIZIONE TIPOLOGIA DELL'OPERA

4.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'area oggetto dell'intervento è sita a nord-ovest di Napoli nel quartiere di Bagnoli nella regione dei "Campi Flegrei" luogo di elevata rilevanza storica archeologica, paesaggistica e naturale.

L'area è organizzata lungo via Coroglio, un piccolo insediamento residenziale e ricreativo posto in prossimità dell'isola di Nisida è seguito dall'area industriale, dominata dai segni delle infrastrutture e segnata dai tracciati ferroviari.

In questo contesto l'insediamento del nuovo Science Center si inserisce in una relazione diretta con il sistema industriale dell'ex-Italsider ed il borgo di Coroglio. L'area di progetto si estende da Ovest ad Est, un'area utilizzata negli ultimi anni come parcheggio a raso, che separa il complesso di Città della Scienza dallo stabilimento in disuso della Cementir. Il progetto restituirà ampi spazi di comunicazione tra la via Coroglio, il futuro water-front ed il parco scientifico di Città della Scienza, cominciando ad erodere i confini della Bagnoli industriale, ricollegando la città con il litorale.

Il progetto (Figura 4.1/2) ha come obiettivo la riorganizzazione spaziale ed architettonica dell'intero polo espositivo che, nel suo complesso, conterà una superficie espositiva di oltre 25.000 mq.

Figura 4.1/1 – Vista aerea del nuovo Science Centre



Figura 4.1/2 – Vista aerea del nuovo Science Centre



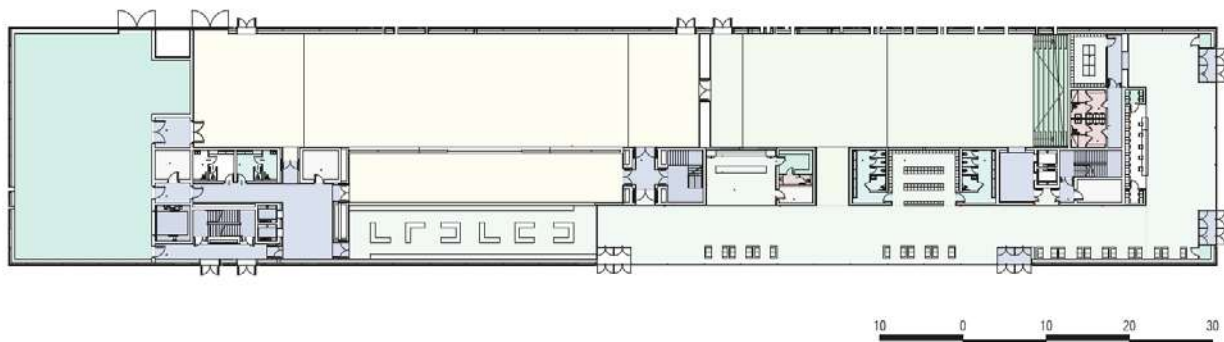
Il principale obiettivo dell'intervento è quello di ripristinare l'attività museale-didattica dello Science Centre, innalzando un nuovo fabbricato che sostituisca quello andato distrutto e rafforzandone la funzione di "grande attrattore culturale" dell'area occidentale di Napoli.

Di seguito si riportano alcuni dati dimensionali, spaziali e programmatici relativi ai tre livelli del

nuovo edificio:

Piano terra (QR +0.00) Ha una superficie netta complessiva di circa 4.014 mq, le altezze libere variano da 352 cm (h min) e 1633 cm (h max). Il piano terra organizza con foyer/accoglienza gruppi e servizi connessi (biglietterie, guardaroba, bagni) l'ingresso e l'uscita principale si collocano rispettivamente sul prospetto prospiciente la via Coroglio (Ovest) e lungo il prospetto Nord prospiciente il complesso di Città della Scienza. Al piano terra sono ubicate la prima sala della collezione permanente e le due sale dedicate alle esposizioni temporanee.

Figura 4.1/3 – Planimetria intervento progettuale (Piano terra)



AE - AREE ESPOSITIVE

- esibizione permanente
- esibizione temporanea
- officina dei piccoli

AD - AREE DIDATTICHE

- laboratori

AS - AREE DI SERVIZIO

- foyer/shop/buvette
- circolazione orizzontale
- circolazione verticale
- servizi igienici

AS - AREE RISERVATE

- depositi
- servizi igienici/spogliatoi
- aree riservate personale
- locali tecnici

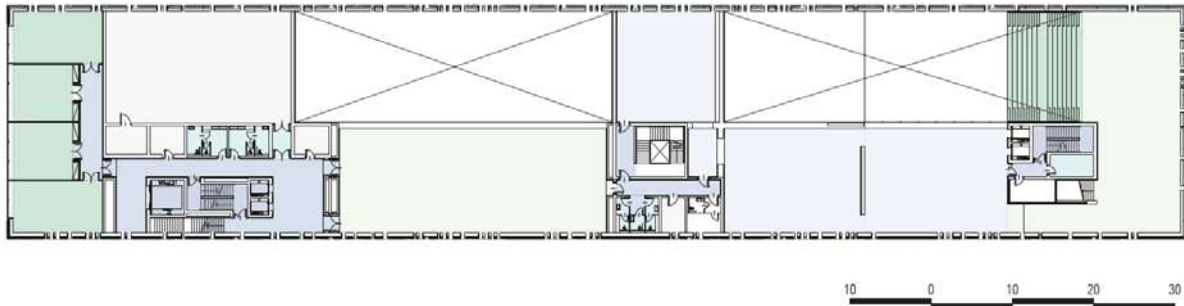
ES - SPAZI ESTERNI

- terrazze

Piano Primo (QR 4.76). Ha una superficie netta complessiva di circa 2.668 mq, le altezze libere variano da 352 cm (h min) e 1296 cm (h max). Qui si concentra il programma

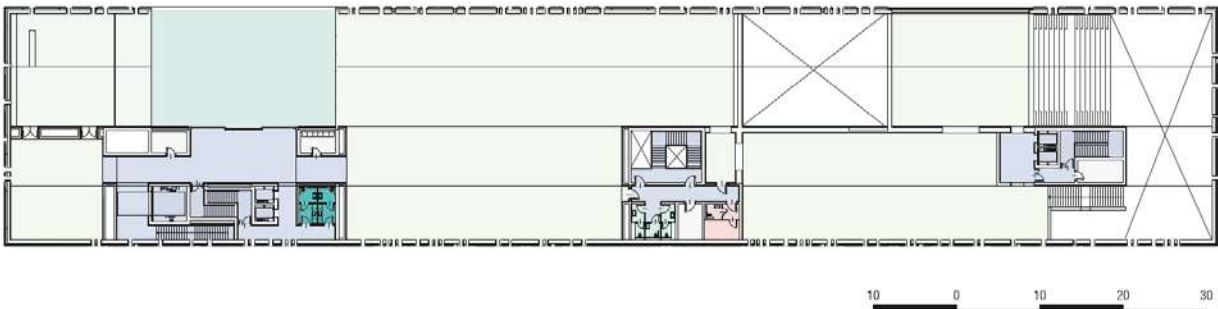
dell'Officina dei Piccoli, le aule didattiche e l'ultima sala dell'esposizione permanente.

Figura 4.1/4 – Planimetria intervento progettuale (Piano primo)



Piano Secondo (QR 9.02) Ha una superficie netta di circa 2.805 mq, le altezze libere variano da 391 cm (h min) e 821 cm (h max). Questo piano (Figura 4.1/5) è dedicato in massima parte all'esposizione permanente ed è caratterizzato da grandi aperture panoramiche sulla collina di Posillipo e sull'isola di Nisida. Alla fine del percorso espositivo è prevista un'area bar/buvette che ha accesso alla grande terrazza panoramica.

Figura 4.1/5 – Planimetria intervento progettuale (Piano secondo)



4.2 Classificazione ambiente

I locali, essendo annoverabili tra gli edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili, sono classificabili nella categoria F, secondo i limiti definiti dalla Tabella A del DPCM 5/12/97.

La tipologia di intervento, ricostruzione dello Science Center, determina che, tra gli indici considerati, l'unico da considerare sarà quello relativo all'isolamento acustico standardizzato di facciata ($D_{2m,nT,w}$).

Categoria di edificio	$R'_w(*)$	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]

F	50	42	55	35	35
---	----	----	----	----	----

5. VALUTAZIONE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

5.1 Isolamento acustico di facciata

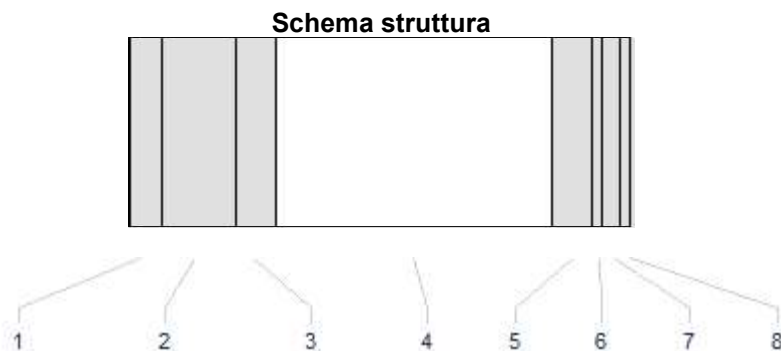
La parete verticale di facciata e la copertura saranno realizzate secondo quanto riportato in Tabella 5.1/1.

Tabella 5.1/1 – Descrizione stratigrafia

N°	Descrizione strato	s [mm]	ρ [Kg/m³]	E [GPa]	η_{int}	s' [MN]	r [Pa s/m²]
1	Calcestruzzo con aggr. natur. 2000 [kg/m³]	40	2.000,0	15	0,02		
2	Polistirene	95	32,0	0,0035	0,01		
3	Pannelli rigidi in lana di roccia	50	80,0	0,0065	0,01		
4	Intercapedine d'aria	350					
5	Pannelli rigidi in lana di roccia	50	200,0	0,0065	0,01		
6	Cartongesso standard 12,5mm	12,5	900,0	2,01	0,01		
7	Pannello di fibra legno dura 800 [kg/m³]	25	800,0	4,5	0,01		
8	Cartongesso standard 12,5mm	12,5	900,0	2,01	0,01		

Spessore totale [mm]: **635,0**

Massa superficiale [Kg/m²]: **139,54**



Simbologia

s	Spessore dello strato	η_{int}	Fattore di perdita interna
ρ	Densità	s'	Rigidità dinamica apparente
E	Modulo di Young	r	Resistenza specifica al flusso

Il profilo della facciata avrà uno spessore complessivo pari a circa 63 cm, a seconda della parte vuota ed una massa superficiale di circa 139 kg/m². Tali caratteristiche permettono di stimare il potere fonoisolante della parete che risulta pari a 43.0 dB, così come definito nella scheda di calcolo del programma riportata in Figura 5.1/2.

Per quel che riguarda la parte non opaca, il fabbricato prevederà dei serramenti con classe del telaio di tenuta all'aria pari a 4 (UNI EN 12207:2000) e vetrate costituite da vetro camera stratificato isolante del tipo acustico 44.1A - 12 - 33.1A o comunque di R_w certificato pari ad almeno 43 dB (Figura 5.1/3). Per tale configurazione è stato ipotizzato una perdita di 1 dB, pertanto bisognerà utilizzare degli elementi con certificazione di prova di laboratorio fornita dal produttore da cui emerga che l'infisso nel suo complesso garantisca gli R_w definiti in precedenza con una perdita di 1 dB per la posa.

Per la valutazione dell'effetto di facciata si è fatto riferimento agli schemi della norma UNI EN 12354-3, appendice C, che consentono di valutare tale parametro nota la tipologia di balconi e la loro ubicazione. Nel caso oggetto di studio il parametro è risultato essere pari a 0 dB.

Figura 5.1/2 - Scheda di calcolo della parete di facciata

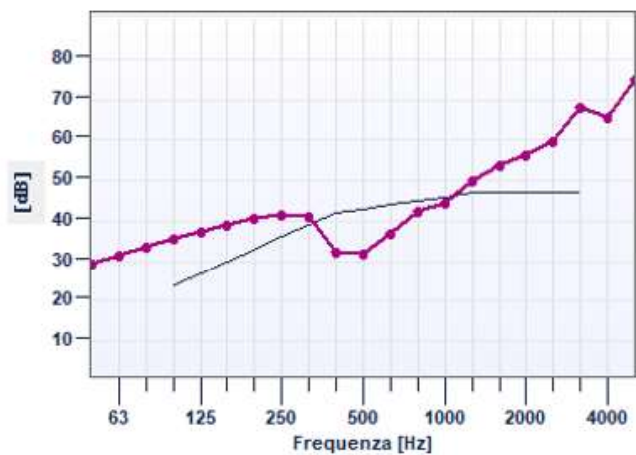
Calcolo previsionale del potere fonoisolante di elementi di edifici

Tipo di componente edile: **Parete verticale con intercapedine**
 Teoria applicata: **Parete doppia generica [MIA]: Metodo delle Impedenze Accoppiate, MIA**
 Progetto: **REALIZZAZIONE DEL NUOVO SCIENCE CENTER**

Risultati di calcolo

$$R_w (C; C_{tr}) = 43 (-2; -4) \text{ dB}$$

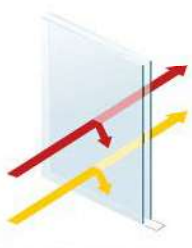
Frequenza [Hz]	Ri [dB]	Riferimento [dB]
50	29,4	
63	31,6	
80	33,7	
100	35,6	24
125	37,4	27
160	39,3	30
200	40,7	33
250	41,6	36
315	41,2	39
400	32,3	42
500	31,9	43
630	36,9	44
800	42,3	45
1000	44,6	46
1250	50,1	47
1600	53,9	47
2000	56,5	47
2500	59,7	47
3150	68,2	47
4000	65,7	
5000	75,0	



— Potere fonoisolante R_i
 — Curva di riferimento UNI EN ISO 717-1

Figura 5.1/3 - Scheda di calcolo vetrocamera

LUCE		ENERGIA		CARATTERISTICHE LUMINOSE (EN 410)		EN 410
Trasmissione	76	Fattore solare	51	Trasmissione luminosa - τ_v (%)		76
Riflessione	13	Riflessione	21	Riflessione luminosa - ρ_v (%)		13
				Riflessione interna - ρ_{vi} (%)		12
				Indice di resa dei colori - $RD65 - R_a$ (%)		96

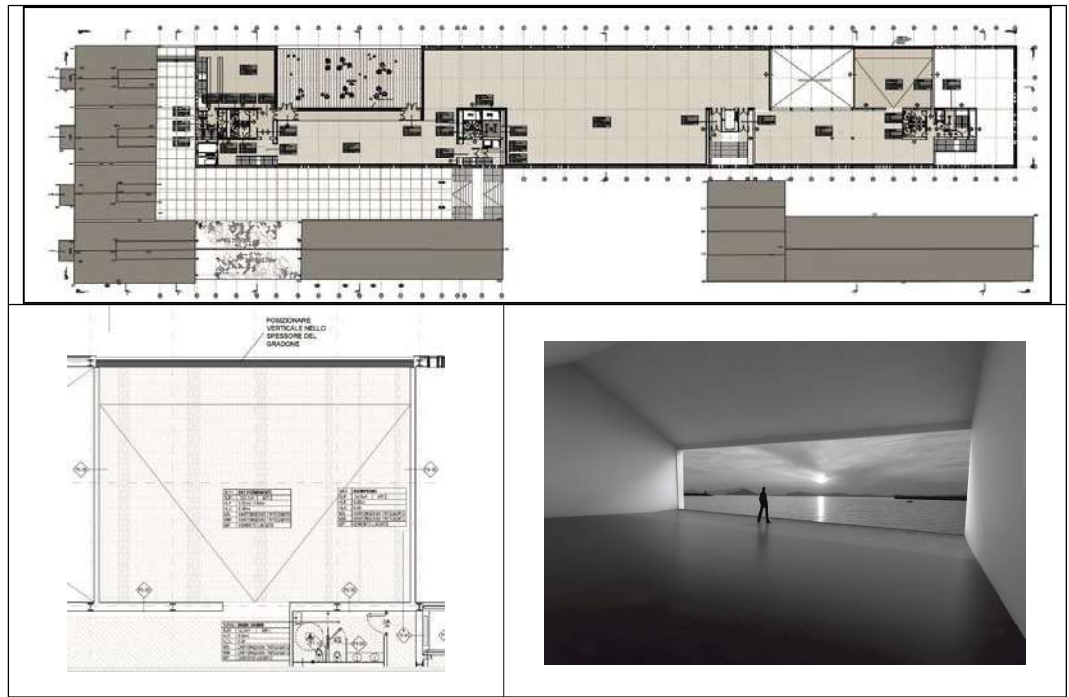


PROPRIETÀ TERMICHE (EN 673)		EN 673	ALTRE CARATTERISTICHE	
Valore $U_g - W/(m^2 \cdot K)$	1.6		Resistenza al fuoco - EN 13501-2	NPD
			Reazione al fuoco - EN 13501-1	NPD
			Resistenza ai proiettili - EN 1063	NPD
			Resistenza agli attacchi manuali - EN 356	NPD
			Resistenza agli urti (Prova del pendolo) - EN 12600	1B1 / 1B1
			Isolamento al rumore aereo diretto (R_w (C, Ctr) - STIMA) - dB	43 (-2, -7)

Per tener conto, nel calcolo dell'indice, della trasmissione sonora dovuta alle strutture laterali bisogna definire le caratteristiche geometriche e strutturali delle pareti adiacenti.

In Figura 5.1/4 è riportata la planimetria con indicazione dell'ambiente di verifica definito, area di esposizione permanente al secondo piano. Successivamente la stessa area viene estratta e dettagliata da una simulazione grafica.

Figura 5.1/4– Planimetria Piano secondo con indicazione elemento di verifica



Il calcolo fornisce un valore dell'indice di isolamento acustico di facciata normalizzato $D_{2m,nT,w}$ superiore alle prescrizioni del DPCM 5/12/1997 che per edifici adibiti ad attività ricreative o assimilabili stabiliscono come valore minimo dell'isolamento acustico di facciata normalizzato 42 dB.

Pertanto la soluzione progettuale adottata, a condizione di installare gli stessi infissi descritti in precedenza, di osservare scrupolosamente le prescrizioni sulle caratteristiche e la posa dei materiali prescelti, risulta conforme alle richieste del decreto.

5.2 Impianti tecnologici

La valutazione del rumore prodotto dagli impianti tecnologici in fase progettuale non è semplice a causa di una carenza normativa che imponga ai produttori di dichiarare l'emissione sonora. Gli impianti, oltre alla suddivisione in funzione del funzionamento continuo o discontinuo, vanno distinti anche in funzione delle modalità di trasmissione del disturbo sonoro: per via aerea o per via solida (nel secondo caso il disturbo può anche essere di tipo vibrazionale).

Possono essere classificati quali impianti a funzionamento discontinuo: gli ascensori e gli impianti di distribuzione idrici per l'acqua sanitaria e quelli per l'acqua di scarico. Mentre possono essere classificati quali impianti a funzionamento continuo: gli impianti di riscaldamento, di climatizzazione e di ventilazione.

In generale, è utile considerare che l'obiettivo posto è quello di disconnettere le strutture dagli elementi vibranti, interponendo degli elementi resilienti o antivibranti, allo scopo di ridurre la componente di rumore più importante, ossia quella trasmessa per via solida.

Per ridurre la trasmissione delle vibrazioni alle pareti, si provvederà a sconnettere le tubazioni dall'elemento solido (parete o solaio) attraverso la sistemazione di materiale smorzante (solitamente della gomma morbida o materiale plastico) ed il fissaggio, dove necessario, di appositi "collari", anch'essi in materiale smorzante.

6. CONCLUSIONI OPERATIVE

A fronte delle scelte progettuali proposte, le verifiche acustiche effettuate permettono di desumere che l'utilizzo dei materiali descritti, utilizzati secondo le indicazioni contenute nella presente relazione, possa portare a valori ammissibili per i soli indici analizzati.

Per quel che riguarda l'interazione degli impianti tecnologici si può affermare che, oltre ad essere causa di rumore, in quanto trasformano la struttura in sorgente, alterano anche le prestazioni di isolamento della stessa. Una parete in cui si faranno passare tubazioni e scatole elettriche non offrirà le prestazioni certificate in laboratorio o calcolate preventivamente. Quanto sopra non è prevedibile analiticamente, ma occorrerà prendere ogni accorgimento in opera, oltre a quelli descritti in relazione, al fine di ridurre tali decrementi di prestazioni.

In conclusione, al fine di ottenere i requisiti acustici passivi previsti da progetto, dovranno essere scrupolosamente osservate le prescrizioni sulle caratteristiche del macchinario e dei materiali prescelti, nonché adottata la massima cura nella posa degli stessi, come peraltro descritto in relazione. L'utilizzo di materiali diversi ed una posa non corrispondente a quella specificata in relazione, solleva da qualsiasi responsabilità legata al rispetto dei requisiti acustici degli ambienti sottoposti a verifica.

E' naturale che tutte le installazioni impiantistiche sono ipotizzate realizzate a regola d'arte altrimenti sarebbero di per se causa di ponti acustici non prevedibili in fase di progettazione.

L'eventuale presenza di punti singolari, non descritti in relazione, verrà esaminata e risolta nel corso della Direzione Lavori.